



19 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 101 38 278 C 1**

⑤) Int. Cl.⁷:
H 01 L 23/50
H 01 L 25/065
H 01 L 21/60
H 01 L 21/58

21 Aktenzeichen: 101 38 278.2-33
22 Anmeldetag: 10. 8. 2001
43 Offenlegungstag: –
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 3. 4. 2003

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Infineon Technologies AG, 81669 München, DE

⑦ Vertreter:
Schweiger, M., Dipl.-Ing. Univ., Pat.-Anw., 80803
München

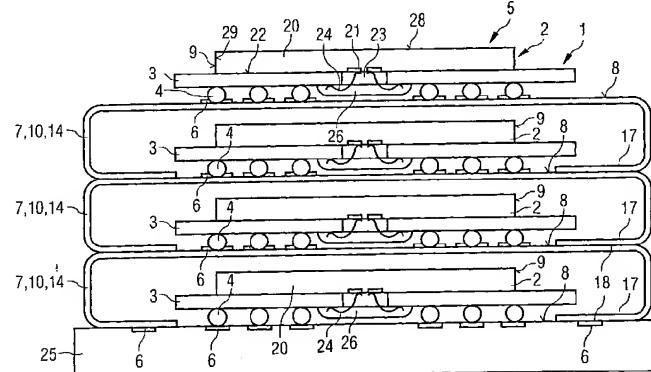
(72) Erfinder:
Wennemuth, Ingo, 93055 Regensburg, DE; Jochen,
Thomas, 93049 Regensburg, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	198	45	316	A1
US	61	37	164	
US	60	80	931	
US	60	28	365	
US	53	94	303	
WO	00	67	314	A1

54 Elektronisches Bauteil mit aufeinander gestapelten elektronischen Bauelementen und Verfahren zur Herstellung derselben

57 Die Erfindung betrifft ein elektronisches Bauteil (1) mit aufeinander gestapelten elektronischen Bauelementen (2), die Außenkontakte (4) aufweisen, wobei die Außenkontakte (4) mit Kontaktausschliffen (6) einer auf einem Isolationskörper (7) angeordneten Leiterplattenschicht (8) verbunden sind. Dieser Isolationskörper (7) erstreckt sich über darunter liegende Seitenränder (9) eines weiteren elektronischen Bauelementes (2) und seine Leiterbahnschicht (8) ist mit ihren Außenkontaktflächen (18) mit einer weiteren Leiterplattenschicht (8) des Stapels elektrisch verbunden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektronisches Bauteil mit aufeinander gestapelten elektronischen Bauelementen und ein Verfahren zu seiner Herstellung gemäß der Gattung der unabhängigen Ansprüche.

[0002] Für das Stapeln von elektronischen Bauelementen mit Halbleiterchips in FBGA-Gehäusen (Fine Pitch Ball Grid Array-Gehäusen) zu elektronischen Bauteilen besteht keine verfügbare befriedigende Lösung, da den bekannten Stapeltechniken keine BGA-Gehäuse zugrunde liegen. Hinzu kommt die Erschwerung durch das geringe Rastermaß der Außenkontakte und die flächige Außenkontaktverteilung dieser FBGA-Gehäuseart.

[0003] Die WO 00/67314 A1 offenbart ein elektronisches Bauteil mit aufeinander gestapelten elektronischen Bauelementen, wobei zwischen benachbarten elektronischen Bauelementen eine leitende Epoxydschicht angeordnet ist. Hinsichtlich weiteren einschlägigen Standes der Technik wird auf US 6,137,164 A, US 6,080,931 A, DE 198 45 316 A, US 5,394,303 A und US 6,028,365 A verwiesen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein elektronisches Bauteil mit gestapelten Bauelementen mit FBGA-Gehäusen und ein Verfahren zu dessen Herstellung anzugeben. Das Bauteil soll preiswert und einfach herstellbar sein. Ferner sollen die einzelnen gestapelten Bauelemente jederzeit austauschbar sein.

[0005] Diese Aufgabe wird mit den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0006] Erfindungsgemäß weist das elektronische Bauteil gestapelte elektronische Bauelemente auf, die jeweils einen Umverdrahtungskörper mit darauf verteilten Außenkontakten aufweisen. Die Außenkontakte des obersten Bauelementes sind mit Kontaktanschlussflächen einer auf einem Isolationskörper angeordneten strukturierten Leiterbahnschicht verbunden. Die Leiterbahnschicht erstreckt sich über die darunterliegenden Seitenränder des obersten Bauelements oder eines weiteren elektronischen Bauelements und ist mit einer nachfolgenden Leiterbahnschicht des Stapsels auf trennbar verbunden. Die Leiterbahnschicht und die Isolationsplatte bilden gemeinsam eine flexible Leiterplatte, die beim Umbiegen der Randbereiche flexibel ist und anschließend zu einer stabilen Leiterplatte mit abgebogenen Randbereichen thermisch aushärtbar ist.

[0007] Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass jedes Bauelement für sich ein einzelnes auf dem Isolationskörper mit Leiterbahnschicht ausgebrachtes Bauelement darstellt, das jederzeit mit den Leiterbahnschichten gleichartiger Bauelemente verbunden werden kann. Somit ist die Anzahl der Bauelemente in einem elektronischen Bauteil mit gestapelten Bauelementen nicht begrenzt. Gleichzeitig kann durch Umbiegen des Randbereichs des Isolationskörpers mit strukturierter Leiterbahnschicht, um diese an den Seitenrändern eines Bauelementes vorzuführen, eine hohe Elastizität und Nachgiebigkeit erreicht werden, was das Stapeln der elektronischen Bauelemente wesentlich erleichtert. Das gestapelte FBGA-Gehäuse selbst kann darüber hinaus mit dem Standard-FBGA-Gehäuse für ungestapelte Anwendungen identisch sein. Eine derartige Leiterplatte aus zunächst flexilem Material, das anschließend thermisch aushärtet, hat den Vorteil, dass das Bauteil aus gestapelten Bauelementen nach dem Aushärten eine stabile Konstruktion bildet, die keiner weiteren Stützung zur Formstabilität bedarf.

[0008] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Leiterbahnschicht auf einem flexiblen Kunststoffträger als Isolationskörper angeordnet. Ein derartiger flexibler Kunststoffträger hat den Vorteil, dass er sich ohne Belastung

der einzelnen gestapelten Bauelemente relativ spannungsfrei in seinen Randbereichen umbiegen lässt, so dass sich die Leiterbahn der Leiterbahnschicht über darunterliegende Seitenränder elektronischer Bauteile erstrecken kann, um mit dem nächsten Bauelement, das wiederum auf einem derartigen flexiblen Kunststoffträger angeordnet ist, in Kontakt zu treten.

[0009] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der Isolationskörper eine selbsttragende flexible Isolationsfolie ist. Derartige flexible Folien lassen sich ähnlich wie ein flexibler Kunststoffträger ohne große Verspannungen in dem elektronischen Bauelement so injizieren und um die Seitenränder eines Bauelementes herumbiegen, dass eine Kontaktgabe der Leiterbahnschicht zu den nachfolgenden Leiterbahnschichten des Stapsels mit entsprechenden weiteren elektronischen Bauelementen möglich wird. Sollte ein elektronisches Bauelement defekt werden, kann die flexible Isolationsfolie mit ihrer Leiterbahnbeschichtung von dem nächsten Bauelement bzw. der nächsten Isolationsfolie ohne großen technischen Aufwand getrennt werden und ein Ersatzbauelement mit vorgeformter Leiterbahnschicht eingefügt werden. Dazu wird die Leiterbahnschicht auf der flexiblen Isolationsfolie um die Seitenränder eines darunter angeordneten Bauelementes herum gebogen. Dadurch stehen im umgebogenen Randbereich der Leiterbahnschicht angeordnete Außenkontaktflächen nach dem Umbiegen auf der Unterseite zur Verfügung, die unmittelbar auf die Oberseite der nachfolgenden Leiterbahnschicht aufgebracht werden können.

[0010] Während der Isolationskörper vorzugsweise eine Isolationsfolie ist, kann der Umverdrahtungskörper auf der aktiven Oberseite eines Halbleiterchips eines elektronischen Bauelements aus einer Umverdrahtungsschicht, einer Umverdrahtungsfolie oder einer Umverdrahtungsplatte gebildet sein.

[0011] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der Umverdrahtungskörper in seinem Zentrum einen Bondkanal auf, der Kontaktflächen der aktiven Oberseite des Halbleiterchips umfasst. Von den Kontaktflächen des Halbleiterchips sind Bondverbindungen zu entsprechenden Kontaktanschlussflächen in der Umverdrahtungsebene des Umverdrahtungskörpers gelegt. Von dort aus führen Umverdrahtungsleitungen zu den einzelnen Außenkontaktflächen des Umverdrahtungskörpers, welche die Außenkontakte tragen. Diese Außenkontakte sind flächig auf der Umverdrahtungsebene des Umverdrahtungskörpers verteilt und korrespondieren mit entsprechenden Kontaktanschlussflächen auf der Leiterbahnschicht des Isolationskörpers.

[0012] Die Leiterbahnschichten jedes elektronischen Bauelementes weisen ihrerseits in ihren Randbereichen Außenkontaktflächen auf, die mit Kontaktanschlussflächen einer weiteren Leiterbahnschicht stapelweise verbindbar sind. Diese Außenkontaktflächen stellen die Verbindung zu dem nächsten elektronischen Bauelement des Stapsels aus elektronischen Bauelementen her und sind auf den umgebogenen Randbereichen der Leiterbahnschicht angeordnet. Dabei kommt die obere oder äußere Leiterbahnschicht mit ihren Außenkontakten nach dem Umbiegen auf die Unterseite und kann mit einem darunter angeordneten Bauelement über dessen Leiterbahnschicht verbunden werden.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird die Packungsdichte des Stapsels dadurch erhöht, dass Isolationskörper mit doppelseitiger Beschichtung aus strukturierten Leiterbahnschichten eingesetzt werden, wie doppelseitig kupferkaschierte flexible Leiterplatten. Dabei liegt die untere Leiterbahnschicht des doppelseitig bestückten Isolationskörpers nach dem Umbiegen der Randbereiche auf der Oberseite des Isolationskörpers und ist über zusätzliche

Durchkontakte im umgebogenen Randbereich mit der nächsten Leiterbahnschicht eines der nächsten elektronischen Bauelementen verbunden.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Außenkontakteflächen auf den umgebogenen Randbereichen der Leiterbahnschichten Kontaktköcher oder Lötbälle aufweisen. Diese auf der Leiterbahnbeschichtung im Bereich des umgebogenen Randes des Isolationskörpers aufgebrachten Lötbälle oder Kontaktköcher können mit den entsprechenden Kontaktanschlussflächen der darunterliegenden Leiterbahnschicht des nächsten elektronischen Bauelements verbunden werden. Dabei liegen sowohl die Lötbälle als auch Kontaktköcher der Leiterbahnschichten in der gleichen Ebene wie die Lötbälle oder Kontaktköcher des nachfolgenden elektronischen Bauelements.

[0015] Die Außenkontakteflächen auf den umgebogenen Randbereichen können in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung lötbare Beschichtungen aufweisen und dann unmittelbar mit Kontaktanschlussflächen einer darunterliegenden Leiterbahnschicht verbunden werden. Diese Ausführungsform der Erfindung hat, verglichen mit elektrischen und mechanischen Verbindungen über Lötbälle oder Lötkontakte, den Vorteil, dass eine geringe Beschichtungshöhe ausreicht, um die elastischen Verbindungen des Stapels herzustellen. Eine derartige lötbare Beschichtung kann in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung eine Silberlotbeschichtung auf den Außenkontakteflächen in dem umgebogenen Randbereich der Leiterbahnschicht aufweisen. Derartige Silberlotbeschichtungen haben den Vorteil eines äußerst niedrigen elektrischen Widerstandes und bilden an der Atmosphäre lediglich Silbersulfit, das seinerseits elektrisch leitend ist.

[0016] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass der Isolationskörper lediglich eine Isolationsschicht ist, die unmittelbar auf die Kunststoffpressmasse eines FBGA-Gehäuses als Isolationskörper aufgebracht wird. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist die Isolationsschicht einerseits auf der Oberseite der Kunststoffpressmasse und zusätzlich auf den Seitenrändern der Kunststoffpressmasse angeordnet und gleicht Unebenheiten der Kunststoffpressmasse aus, so dass eine formangepasste Leiterbahnschicht auf diesem Isolationskörper aus einer Isolationsschicht aufgebracht werden kann. Eine derartige Ausführungsform der Erfindung hat den Vorteil, dass sie äußerst kompakt ausführbar ist und nur geringfügig die Außenmaße eines elektronischen Bauelements zur Aufnahme der Isolationsschicht und der Leiterbahnschicht vergrößert.

[0017] Die Anordnung der Leiterbahnschicht kann auch unmittelbar auf den isolierenden Außenflächen einer Kunststoffpressmasse eines Gehäuses eines elektronischen Bauelements vorgenommen sein. In diesem Fall unterscheidet sich das Gehäuse von den Standard-FBGA-Gehäusen dadurch, dass eine strukturierte Metallkaschierung auf der Oberseite der Kunststoffpressmasse sichtbar ist. Diese Metallkaschierung kann mit einem Lötstopplack überall dort versehen sein, wo keine Kontaktanschlussflächen oder Außenkontakteflächen freizuhalten sind.

[0018] Die Leiterbahnschicht wird bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung nicht nur über die Randseiten der Kunststoffpressmasse gelegt, sondern auch über die Randseiten des Umverdrahtungskörpers, so dass die Umverdrahtungsebene des Umverdrahtungskörpers unmittelbar mit der Leiterbahnschicht verbunden werden kann.

[0019] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der Umverdrahtungskörper in seinem Randbereich Durchkontakte aufweist, mit der die Außenkontakteflächen der Leiterbahnschicht auf der Kunststoffpressmasse und den

Randseiten des Gehäuses in Verbindung stehen, so dass über diese Durchkontakte die elektrische Verbindung auf die Umverdrahtungsebene des Umverdrahtungskörpers gelegt werden kann. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung kann in vorteilhafter Weise ein entsprechend präpariertes Bauelement auf ein anderes gestapelt werden, wobei die Stapelfolge unbegrenzt ist. Außerdem können die stapelbaren Bauelemente jederzeit als Einzelbauelemente verwendet werden. In dem Randbereich des Umverdrahtungskörpers sind für das Stapeln zusätzliche Außenkontakte vorgesehen, die mit den Durchkontakten im Randbereich des Umverdrahtungskörpers korrespondieren. Somit ist eine Durchschaltung von Signalströmen und Versorgungsleistungen von dem untersten bis zu dem obersten der gestapelten elektronischen Bauelemente möglich.

[0020] Je nach Aufbau der erfindungsgemäß gestapelten elektronischen Bauelemente werden Außenkontakte der elektronischen Bauelemente und Kontaktköcher für die Leiterbahnen in einem gemeinsamen Schritt oder in einem getrennten Schritt angebracht. Auch die Montage der elektronischen Bauelemente kann vor oder nach dem Umbiegen der Randbereiche der Leiterbahnschicht auf einem Isolationsträger vorgenommen werden. Dieses gilt jedoch nicht für eine Ausführungsform, bei der die Leiterbahn unmittelbar auf der Kunststoffpressmasse eines Gehäuses eines elektronischen Bauelements angebracht wird. In diesem Fall muss das elektronische Bauelement bereits vorhanden sein, damit es mit einer entsprechenden Leiterbahnschicht auf der Außenseite des Gehäuses ausgestattet werden kann. Somit sind unterschiedliche Verfahrensvarianten zur Herstellung des erfindungsgemäßen elektronischen Bauteils mit aufeinander gestapelten elektronischen Bauelementen möglich.

[0021] Eines dieser Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauteils mit aufeinander gestapelten elektronischen Bauelementen, die jeweils einen Umverdrahtungskörper mit darauf verteilten Außenkontakten aufweisen, umfasst folgende Verfahrensschritte:

- Herstellen eines flexiblen Isolationskörpers mit einer Leiterbahnschicht, wobei die Leiterbahnschicht Kontaktanschlussflächen aufweist, deren Position mit den Außenkontakten eines Bauelements korrespondieren und wobei der Isolationskörper Außenkontakteflächen aufweist, die in den Randbereichen des Isolationskörpers angeordnet sind,
- Abtrennen von außenkontaktefreien Eck- und/oder Randbereichen des Isolationskörpers,
- Abbiegen der verbliebenen Randbereiche des flexiblen Isolationskörpers, so dass die Außenkontakteflächen auf der Unterseite des abgebogenen flexiblen Isolationskörpers angeordnet sind,
- Aushärten des Isolationskörpers,
- Aufbringen eines elektronischen Bauelementes mit seinen Außenkontakten auf die Kontaktanschlussflächen der Leiterbahnschicht,
- Stapeln der Isolationskörper mit elektronischen Bauelementen und Außenkontakten aufeinander zu einem elektronischen Bauteil mit gestapelten Bauelementen.

[0022] Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass für jedes elektronische Bauelement zunächst ein Isolationskörper mit umgebogenen Randbereichen vorgesehen ist, der eine Leiterbahnschicht trägt und darauf befindliche Kontaktanschlussflächen aufweist, auf die ein elektronisches Bauelement mit seinen Außenkontakten positioniert oder aufgelöst werden kann. Selbst nach Auflöten des elektronischen Bauelements kann dieses Bauelement mit dem Isolationskörper auch für andere Anwendungen als Einzelbauelement

eingesetzt werden. Der Vorteil ist, dass nun Signalströme und elektrische Versorgungsleistungen über großflächige Außenkontakteflächen der Leiterbahnschicht erfolgen können, so dass eine Hauptaufgabe, nämlich aus den flächig angeordneten Außenkontakte des elektronischen Bauelements eines FBGA-Gehäuses in eine Kontaktanordnung umzustrukturieren, die nur noch im Randbereich Außenkontakte aufweist, erfüllt ist.

[0023] Ein weiteres Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauteils mit aufeinander gestapelten elektronischen Bauelementen, die jeweils einen Umverdrahtungskörper mit darauf verteilten Außenkontakteflächen aufweisen, umfasst folgende Verfahrensschritte:

- Verpacken eines ersten zu stapelnden elektronischen Bauelements in einer Kunststoffpressmasse, 15
- Aufbringen einer strukturierten Leiterbahnschicht auf der Oberseite der Kunststoffpressmasse und den Randseiten der Kunststoffpressmasse sowie auf den Randseiten des Umverdrahtungskörpers, wobei die Leiterbahnschicht auf der Oberseite der Kunststoffpressmasse Kontaktflächen aufweist und wobei die Leiterbahnen der Leiterbahnschicht auf den Randseiten des Umverdrahtungskörpers mit den Umverdrahtungsleitungen auf der Umverdrahtungsebene des Umverdrahtungskörpers verbunden werden, 20
- Aufbringen von Außenkontakten auf die Außenkontakteflächen des Umverdrahtungskörpers, 25
- Aufbringen einer Lötstopsschicht auf die Oberseite der Leiterbahnschicht unter Freilassung der Kontaktanschlussflächen,

Stapeln von elektronischen Bauelementen durch Aufbringen mindestens eines weiteren elektronischen Bauelementes mit seinen Außenkontakten auf die Kontaktanschlussflächen der Leiterbahnschicht auf der Oberseite der Kunststoffpressmasse des ersten elektronischen Bauelementes zu einem elektronischen Bauteil.

[0024] Bei diesem Herstellungsverfahren wird davon ausgegangen, dass das elektronische Bauelement bereits in einem FBGA-Gehäuse vorliegt und dass nun die Kunststoffmasse, welche die Oberseite und die Randseiten eines Halbleiterchips des elektronischen Bauelements umgibt, den Isolationskörper darstellt. Auf einen derartigen Isolationskörper kann unmittelbar die Leiterbahnschicht aufgebracht werden, welche auf der Oberseite der Kunststoffpressmasse Kontaktanschlussflächen zur Aufnahme eines auf dieses Bauelement zu stapelnden weiteren Bauelements vorsieht. Die Randseiten des elektronischen Bauelements bzw. des Gehäuses aus Kunststoffpressmasse werden ebenfalls mit der Leiterbahnschicht versehen, so dass die Leiterbahnen bis zu der Umverdrahtungsebene des Umverdrahtungskörpers des elektronischen Bauelements durchverbunden werden können.

[0025] Aufgrund des kritischen Übergangsbereichs von den auf den Randbereichen befindlichen Leiterbahnen auf die Umverdrahtungsleitung des Umverdrahtungskörpers ist es bei einem weiteren Verfahren vorgesehen, zunächst in den Umverdrahtungskörper im Randbereich Durchkontakte einzubringen, die dann mit den auf den Randseiten der Kunststoffmasse angebrachten Leitungen kontaktiert werden können.

[0026] Somit sieht ein Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauteils mit aufeinander gestapelten elektronischen Bauelementen, die jeweils einen Umverdrahtungskörper mit darauf verteilten Außenkontakteflächen aufweisen, folgende Verfahrensschritte vor:

– Anbringen von Durchkontakten im Randbereich des Umverdrahtungskörpers, die mit Umverdrahtungsleitungen auf dem Umverdrahtungskörper verbunden werden,

– Verpacken eines ersten zu stapelnden elektronischen Bauelementes in einer Kunststoffpressmasse unter Freilassung der Durchkontakte im Randbereich des Umverdrahtungskörpers,

– Aufbringen einer strukturierten Leiterbahnschicht auf der Oberseite der Kunststoffpressmasse und auf den Randseiten der Kunststoffpressmasse, wobei die Leiterbahnschicht auf der Oberseite der Kunststoffpressmasse Kontaktanschlussflächen aufweist und wobei die Leiterbahnen der Leiterbahnschicht auf den Randseiten der Kunststoffpressmasse mit den Durchkontakten im Randbereich des Umverdrahtungskörpers verbunden werden,

– Aufbringen von Außenkontakten auf die Außenkontakteflächen des Umverdrahtungskörpers,

– Aufbringen einer Lötstopsschicht auf die Oberseite der Leiterbahnschicht unter Freilassung der Kontaktanschlussflächen,

– Stapeln von elektronischen Bauelementen durch Aufbringen wenigstens eines weiteren elektronischen Bauelementes mit seinen Außenkontakten auf der Kontaktanschlussfläche der Leiterbahnschicht auf der Oberseite der Kunststoffpressmasse des ersten elektronischen Bauelements zu einem elektronischen Bauteil.

[0027] Mit den obigen drei Verfahrensvarianten ist der Vorteil verbunden, dass einerseits jedes elektronische Bauelement einzeln verwendet werden kann und darüber hinaus dieses elektronische Bauelement ohne Begrenzung der Zahl der Bauelemente zu einem neuen elektronischen Bauteil mit gestapelten Bauelementen aufeinander gestapelt werden kann. Das Verbinden der einzelnen Bauelemente zu einem elektronischen Bauteil mit gestapelten Bauelementen kann mittels Leitkleber auf den Außenkontakteflächen der Leiterbahnschichten erfolgen. Dazu wird ein Leitkleber aufgebracht, der mit einem elektrisch leitenden Füller versehen ist und unter Wärmebehandlung in die Außenkontakteflächen der Leiterbahnschichten einbrennt.

[0028] Eine weitere Verbindungstechnik für die zu stapelnden Bauelemente bietet die Löttechnik, indem auf den Außenkontakteflächen lötbare Beschichtungen aufgebracht werden und in einem entsprechenden Lötprozess diese lötbarren Beschichtungen miteinander verbunden werden. Ferner sieht eine weitere Ausführungsform der Erfindung vor, dass die zu stapelnden Bauelemente mittels Verlöten von Lötbällen oder Löthöckern auf Kontaktanschlussflächen der Leiterbahnschicht mindestens eines weiteren Bauelements zu einem elektronischen Bauteil mit gestapelten Bauelementen verbunden werden.

[0029] Zusammenfassend erfordert das Stapeln von Halbleiterchips in FBGA-Gehäusen ein Verfahren zum vertikalen Aufbau von elektronischen Bauelementen dieser Gehäuseform mit mechanischer und elektrischer Verbindung. Diese dient der Erhöhung der Integrationsdichte auf gegebenen Leiterplattenflächen, wobei Einzelbauelemente für das Stapeln bereitgestellt werden. Spezielle Anwendungsbereiche dieser Erfindung sind DRAM-Speicher. Zur Zeit werden derartige Speicherchips vorwiegend in TSOP-Gehäusen (Thin small outline packages-Gehäusen) gebaut, für die ein Stapeln der industriell anwendbaren Verfahren möglich

sind. Leistungsfähigere Speicherchips mit einer erhöhten Datenrate und höherer Speicherkapazität und damit verbundenen höheren elektrischen und thermischen Anforderungen an das Gehäuse werden jedoch in FBGA-Gehäusen ge-

baut, für die es noch keine verfügbare befriedigende Lösung der Stapeltechniken auf Gehäuseebene gibt.

[0030] Für ein Stapeln der Chips innerhalb eines Gehäuses müssten unterschiedliche Chipgrößen hergestellt werden, was eine Abweichung von den Standarddesigns, beispielsweise der DRAM-Chips, bedeuten würde. Andere Möglichkeiten bestehen darin, das FBGA-Substrat bzw. den Umverdrahtungskörper zu vergrößern, um die für das Stapeln erforderlichen Anschlüsse im Randbereich anzuordnen. Daraus resultiert jedoch ein erhöhter FBGA-Substratverbrauch, was relativ kostenintensiv ist. Andererseits wird auch der Platzbedarf auf der Leiterplatte durch die zusätzlich am Rand des Substrats vorzusehenden Außenkontakte vergrößert.

[0031] Die vorliegende Erfindung lässt sich in vielen Modifikationen durchführen, von denen einige in den anliegenden Figuren näher erläutert werden. Das FBGA-Gehäuse selbst hat einen minimalen Raumbedarf und kann damit aus dem Einzelgehäuse für ungestapelte Anwendungen übernommen werden. Das vorliegende Verfahren bietet die Möglichkeit, Standard FBGA-Gehäuse als Grundlage für das Stapelgehäuse zu verwenden. Außerdem beinhaltet die vorliegende Erfindung drei Verfahren zum Aufbau und zur Herstellung von elektronischen Bauteilen aus gestapelten Bauelementen, die einerseits unterschiedliche Bauteilhöhen und andererseits unterschiedliche Zusammenbautechniken anwenden.

[0032] Sämtliche elektronische Bauteile, die durch Stapeln elektronischer Bauelemente mit Hilfe der vorliegenden Erfindung hergestellt werden, haben den Vorteil, dass eine intensive Kühlung möglich ist, indem der Abstand der Außenkontakte dieser elektronischen Bauelemente genutzt werden kann um Kühlkanäle zu realisieren. Eine der Ausführungsformen der Erfindung sieht vor, dass das FBGA-Gehäuse mittels Lotbällen auf eine vorgebogene Leiterplatte gelötet wird. Diese Leiterplatte ist im Grundzustand flexibel und wird nach der vollständigen Beschichtung und Strukturierung der Leiterbahnschicht, der Lötstopplackschicht und eventueller aufzubringender Lotbälle sowie passiver Bauelemente in Form einer Klammer vorgebogen und durch ein anschließendes Härtungsverfahren in seiner Form fixiert.

[0033] Der vertikale Aufbau des Stapels erfolgt durch Lot- oder Klebeverbindungen zwischen den Klammerenden der umgebogenen Leiterplatten. Ein derartiges elektronisches Bauteil mit gestapelten Bauelementen auf umgebogenen Leiterplatten kann seinerseits auf einer Modulleiterplatte durch Lot- oder Klebeverbindungen an den unteren Klammerenden mit entsprechenden Gegenstellen auf der Modulleiterplatte bzw. der Leiterplatte einer der nächsten Ebenen befestigt werden.

[0034] Während bei einer ersten Variante der Erfindung das unterste elektronische Bauelement direkt auf der Modulleiterplatte positioniert und kontaktiert sein kann, kann mit einer zweiten Variante die genutzte Modulfläche reduziert werden, indem die elektronischen Bauelemente mit ihren Kontaktanschlüssen an die umgebogenen Leiterplatten gehängt werden. Neben der Klebeverbindung und der Lotverbindung zwischen einzelnen umgebogenen Leiterplatten können auch Lotbälle zur Verbindung der flexiblen Leiterplatten untereinander eingesetzt werden. Schließlich bringt eine zweiseitige Bestückung der umgebogenen flexiblen Leiterplatten eine weitere Erhöhung der Integrationsdichte, wobei die elektronischen Bauelemente spiegelbildlich auf der beidseitig mit einer Leiterbahnschicht beschichteten Leiterplatte als Isolationskörper positioniert sind.

[0035] Ferner kann eine Leiterbahnschicht unmittelbar auf die backside-protection bzw. Rückseitenschutzschicht eines FBGA-Gehäuses aufgebracht werden. Auf die back-

side-protection werden bei dieser Ausführungsvariante der Erfindung zusätzliche Leiterbahnen aufgebracht, was durch Sputtern und anschließendes Galvanisieren erfolgen kann, z. B. noch während die Halbleiterchips auf einem Systemträger oder Laminatstreifen aufgebracht sind oder erst nach dem Vereinzeln der einzelnen Gehäuse aus Kunststoffpressmasse. Dazu kann die Leiterbahnschicht an das FBGA-Substrat bzw. den Umverdrahtungskörper seitlich angegossen werden oder durch zusätzliche Durchkontakte oder Vias

5 durch den Rand des Umverdrahtungskörpers realisiert werden. Von einer Umverdrahtungsfolie als Umverdrahtungskörper bzw. als FBGA-Substrat aus erfolgt dann die mechanische und die elektrische Kontaktierung zum nächsten elektronischen Bauelement bzw. zur nächsten Stapelebene.

10 [0036] Somit wird mit dieser Erfindung eine extrem hohe Speicherdichte erreicht, wobei durchaus die Standard-pakage-Technologie eingesetzt werden kann. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Anzahl der Stapelebenen bzw. die Anzahl der aufeinander gestapelten Bauelemente zunächst nicht begrenzt ist. Auch die Verbindungsselemente sind Materialien, die in der Halbleitertechnologie bekannt sind, wodurch eine hohe Zuverlässigkeit der erfindungsgemäßen Stapeltechnik erreicht wird. Dabei kann die Stapelung durch Verwendung von 15 ursprünglich flexiblen Leiterplatten als Zwischenträger

20 für gestapelte elektronische Bauelemente in einem FBGA-Gehäuse erfolgen oder es kann die Gehäuserückseite für die Leiterbahnschicht ausgenutzt werden.

[0037] In vorteilhafter Weise wird dabei das bekannte 25 FBGA-Konzept beibehalten, so dass die bisher existierende Speicherdichte beibehalten werden kann und keine erhöhten oder vergrößerten Umverdrahtungskörper erforderlich werden. Ferner sind die Speicherdichten relativ variabel, da bei

30 dem erfindungsgemäßen Konzept eine wählbare Höhe der Stapelelemente möglich ist. Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist die Luftströmung zur Kühlung zwischen den Gehäusen, die in jeder der Ausführungsformen möglich ist. Schließlich lässt sich eine hohe elektrische Leitfähigkeit der Stapelelemente und der elektronischen Bauteile mit gestapelten Bauelementen durch Verwendung von

35 gut leitenden Leiterplattenmaterialien erreichen. Ferner bietet die flexible und umgebogene Leiterplatte einen sicheren mechanischen Schutz für den gesamten Stapel und schützt unmittelbar die Verbindung zwischen Außenkontakten der elektronischen Bauelemente und Kontaktanschlussflächen 40 auf der Leiterbahnschicht des Isolationskörpers.

[0038] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsformen mit Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert.

[0039] Fig. 1 zeigt einen schematischen Aufbau im Querschnitt einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

[0040] Fig. 2 zeigt einen schematischen Aufbau im Querschnitt einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,

[0041] Fig. 3 zeigt einen schematischen Aufbau im Querschnitt einer dritten Ausführungsform der Erfindung,

[0042] Fig. 4 zeigt einen schematischen Aufbau im Querschnitt einer vierten Ausführungsform der Erfindung,

[0043] Fig. 5 zeigt einen schematischen Aufbau im Querschnitt einer fünften Ausführungsform der Erfindung,

[0044] Fig. 6 zeigt einen schematischen Aufbau im Querschnitt einer sechsten Ausführungsform der Erfindung.

[0045] Fig. 1 zeigt einen schematischen Aufbau im Querschnitt einer ersten Ausführungsform der Erfindung. In Fig. 1 kennzeichnet die Bezugsziffer 1 ein elektronisches Bauteil aus aufeinander gestapelten elektronischen Bauelementen 1.

65 Das Bezugszeichen 3 kennzeichnet einen Umverdrahtungskörper auf der aktiven Oberseite 22 eines Halbleiterchips 20. Der Umverdrahtungskörper 3 weist einen Bondkanal 23 auf, in dem Kontaktflächen 21 der aktiven Oberseite 22 des

Halbleiterchips **20** angeordnet sind. Von den Kontaktflächen **21** des Halbleiterchips **20** führen Bonddrähte **24** zu der Umverdrahtungsebene des Umverdrahtungskörpers **3**. Diese Umverdrahtungsebene weist Umverdrahtungsleitungen auf, die zu den Außenkontakten **4** des elektronischen Bauelements **1** gehören. Die Außenkontakte **4** ihrerseits stehen bei dieser Ausführungsform der Erfindung nach **Fig. 1** in Verbindung mit Kontaktanschlussflächen **6** einer strukturierten Leiterbahnschicht **8** auf einem Isolationskörper **7**. Dieser Isolationskörper **7** besteht in dieser Ausführungsform der Erfindung aus einem Leiterplattenmaterial, das so flexibel ist, dass die Randbereiche **17** der Leiterbahnschicht **8** mit dem Isolationskörper **7** umgebogen sein können, so dass die ursprünglich oben liegende Leiterbahnschicht **8** im Randbereich des Isolationskörpers **7** nun auf der Unterseite zur Verfügung steht. In diesem umgebogenen Randbereich **17** der Leiterbahnschicht **8** befinden sich Außenkontaktflächen **18** der Leiterbahnschicht **8**, so dass mit diesen Außenkontaktflächen **18** wiederum Kontaktanschlussflächen auf der nächsten Leiterbahn kontaktiert werden können.

[0046] In der Ausführungsform der **Fig. 1** werden auf diese Weise drei Bauelemente auf jeweils einer Leiterbahnschicht **8** mit Isolationskörpern **7** aufgebracht, während ein vierter elektronisches Bauelement **1** unmittelbar auf einer Modulleiterplatte **25** angebracht ist, das mit seinen Außenkontakten **4** direkt auf Kontaktanschlussflächen **6** der Modulleiterplatte **25** positioniert ist. Mit Hilfe des flexiblen Isolationskörpers **7**, der eine Isolationsfolie **14**, eine Isolationsplatte oder Isolationsschicht sein kann, wird ein stabiler Aufbau erreicht, obgleich eine begrenzte Flexibilität zum Umbiegen des Isolationskörpers **7** gegeben sein muss. Diese Flexibilität kann jedoch durch einen Aushärteschritt für das aushärtbare bzw. vernetzbare Material des Isolationskörpers **7** zu einer Formstabilität führen, so dass das elektronische Bauteil **1** aus gestapelten Bauelementen **1** eine festgefügte Außenkontur aufweist.

[0047] Zwischen dem gebogenen Isolationskörper **7** mit Leiterbahnschicht **8** als geformte Leiterplatte und dem elektronischen Bauelement **1** kann eine Kühlströmung geführt werden, um die Bauelemente **1** in dem Stapel zu kühlen. In dem Falle werden nur zwei gegenüberliegende Seitenränder des Isolationskörpers **7** umgebogen, damit die Stirnflächen des elektronischen Bauteils **1** für den Luftstrom offenbleiben. Der Bondkanal **23** ist mit einer Kunststoffpressmasse **26** zum Schutz der Bondverbindung und der Oberseite des elektronischen Bauelements im Bereich des Bondkanals **23** verschlossen. Dabei ist die Höhe der Abdeckung des Bondkanals **23** geringer als die Höhe der Außenkontakte **4**, um eine sichere Verbindung der Außenkontakte **4** zu den Kontaktanschlüssen der Leiterbahnschicht **8** zu gewährleisten. Andererseits kann die Höhe der Kunststoffpressmasse **26** auf dem Bondkanal **23** eine Limitierung des Einschmelzens der Lotbälle beim Auflöten der elektronischen Bauelemente **1** aufeinander zu einem Stapel sichern. Da jedes einzelne Bauelement **1** einen abgebogenen Isolationskörper **7** mit gleichstrukturierter Leiterbahnschicht aufweist, können bei Wartungsarbeiten auch einzelne Bauelemente **1** aus einem Stapel ohne große Umstände ausgewechselt werden. Um sicherzustellen, dass beim Auflöten der Außenkontakte **4** der Bauelemente **1** auf die Kontaktanschlussflächen **6** der Leiterbahnschicht **8** das Material der Außenkontakte **4** nur die Kontaktanschlussflächen **6** benetzt, wird die Leiterbahnschicht **8** zusätzlich mit einer Lötstopplackschicht abgedeckt, die nur die Kontaktanschlussflächen **6** auf der Oberseite der Leiterbahnschicht **8** und die Außenkontaktflächen **18** im umgebogenen Randbereich der Leiterbahnschicht **8** bzw. des Isolationskörpers **7** freilässt.

[0048] **Fig. 2** zeigt einen schematischen Aufbau im Quer-

schnitt einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in **Fig. 1** werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erläutert.

5 [0049] Die zweite Ausführungsform in **Fig. 2** unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform in **Fig. 1** dadurch, dass die elektronischen Bauelemente **1** hängend an dem Isolationskörper **7** mit abgebogenen Randbereichen angeordnet sind. Während in **Fig. 1** die Leiterbahnschicht **8** außen auf 10 dem Isolationskörper **7** geführt wird, wird in **Fig. 2** die Leiterbahnschicht **8** auf der Innenseite des Isolationskörpers **7** geführt. Dies hat den Vorteil, dass bei entsprechenden Ausführungsformen die metallische und strukturierte Leiterbahnschicht **8** geschützt ist. Auch die elektronischen Bauelemente **1** sind vollständig vom Isolationskörper **7** umgeben und damit geschützt. Ferner wird keines der elektronischen Bauelemente **1** mit seinen Außenkontakten **4** auf der Modulleiterplatte **25** angeordnet, so dass der Leiterbahnbedarf auf der Modulleiterplatte **25** reduziert wird. Ein weiterer wesentlicher Unterschied zwischen der ersten Ausführungsform der **Fig. 1** und der zweiten Ausführungsform der **Fig. 2** ist, dass die Außenkontaktflächen **18** der Leiterbahnschicht **8** auf der Innenseite des Isolationskörpers **7** liegen. Durchkontakte **27** in dem abgebogenen Randbereich sorgen 15 dafür, dass eine Kontaktierung der Kontaktanschlussflächen **6** der darunterliegenden Leiterbahnschicht **8** des nächsten darunterliegenden elektronischen Bauelements **1** möglich ist.

[0050] **Fig. 3** zeigt einen schematischen Aufbau im Querschnitt einer dritten Ausführungsform der Erfindung. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erläutert.

[0051] Die dritte Ausführungsform der Erfindung in **Fig. 3** unterscheidet sich von vorhergehenden Ausführungsformen dadurch, dass die Verbindung der Außenkontaktflächen **18** in dem umgebogenen Randbereich der Leiterbahnschicht **8** zum Verbinden mit den Kontaktanschlussflächen **6** der folgenden Leiterbahnschicht **8** Lötälle oder Kontakthöcker **19** 30 aufweist, die in ihrer Größe den Lötballen und Kontakthöckern **19** der Außenkontakte **4** der elektronischen Bauelemente **1** entsprechen.

[0052] Diese dritte Ausführungsform der Erfindung hat gegenüber den ersten beiden Ausführungsformen der Erfindung den Vorteil, dass Lötälle oder Kontakthöcker **19** eine sehr zuverlässige elektrische und mechanische Verbindung zwischen den einzelnen gestapelten elektronischen Bauelementen **1** herstellen können.

[0053] **Fig. 4** zeigt einen schematischen Aufbau im Querschnitt einer vierten Ausführungsform der Erfindung. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erläutert.

[0054] Der wesentliche Unterschied der vierten Ausführungsform gegenüber den vorhergehenden Ausführungsformen ist darin zu sehen, dass als Isolationskörper **7** eine zwei-seitig mit Leiterbahnschichten **8** beschichtete flexible Isolationsfolie **14** eingesetzt wird. Diese Isolationsfolie **14** hat den Vorteil, dass die Packungsdichte wesentlich erhöht werden kann, in dem der Isolationskörper **7** nun beidseitig bestückt werden kann. Der Übergang von einem elektronischen Bauelementenpaar zu einem zweiten elektronischen Bauelementenpaar erfolgt jedoch wieder über Durchkontakte **27** im Randbereich **17** der Leiterbahnschicht **8**. Außerdem sind Durchkontakte **27** erforderlich beim Übergang von dem elektronischen Bauteil **1** mit gestapelten Bauelementen **1** auf eine Modulleiterplatte **25**.

[0055] **Fig. 5** zeigt einen schematischen Aufbau im Quer-

schnitt einer fünften Ausführungsform der Erfindung. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugssymbolen gekennzeichnet und nicht extra erläutert.

[0056] Die fünfte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von den vorhergehenden Ausführungsformen dadurch, dass als Isolationskörper 7 eine Kunststoffpressmasse 12 zum Schutz der Rückseite 28 und der Seitenränder 29 des Halbleiterchips 20 für den Aufbau, das Aufbringen oder das Abscheiden einer strukturierten Leiterbahnschicht 8 verwendet wird. Somit wird die Kunststoffpressmasse 26 eines elektronischen Bauelementes mit dem Halbleiterchip für die Stapelung der elektronischen Bauelemente 1 vorteilhaft eingesetzt. Der Übergang von der Rückseite des Gehäuses mit der strukturierten Leiterbahnschicht 8, die auf der Rückseite des Gehäuses Kontaktanschlussflächen 6 aufweist, welche dem Muster der Außenkontakte 4 auf dem Umverdrahtungskörper 3 entsprechen, wird durch eine strukturierte Leiterbahnschicht 8 auf den Seitenrändern der Kunststoffpressmasse 12 des Gehäuses und auf den Seitenrändern des Umverdrahtungskörpers 3 erreicht. Damit umhüllt die strukturierte Leiterbahnschicht 8 jedes gestapelte elektronische Bauelement 1 auf der Rückseite und auf den Seitenrändern 9. Die Stapelung derart mit einer strukturierten Leiterbahnschicht 8 verschafft elektronischer Bauelemente 1 wird dadurch erleichtert, dass die Kontaktanschlussflächen 6 auf der Rückseite der elektronischen Bauelemente 1 von einer Lötstopsschicht umgeben sind, die alle Bereiche der Rückseite abdeckt und nur die Kontaktanschlussflächen 6 freilässt.

[0057] Erfindungsgemäß gestaltete elektronische Bauelemente 1 können somit in beliebiger Anzahl übereinander gestapelt werden und sind nicht auf eine festliegende Anzahl limitiert. Das elektronische Bauteil 1 kann mit seinem unteren Bauelement 2 auf eine Modulleiterplatte 25 mit entsprechend angeordneten Kontaktanschlussflächen 6 aufgebracht werden. Da durch die Außenkontakte 4 der einzelnen elektronischen Bauelemente 1 ein fester Abstand unter den elektronischen Bauelementen 1 eingehalten wird, kann dieser Stapel auch durch einen Querluftstrom wirkungsvoll gekühlt werden.

[0058] Fig. 6 zeigt einen schematischen Aufbau im Querschnitt einer sechsten Ausführungsform der Erfindung. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugssymbolen gekennzeichnet und nicht extra erläutert.

[0059] Die sechste Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von den vorhergehenden Ausführungsformen dadurch, dass der elektrische Übergang oder die elektrische Verbindung zwischen der strukturierten Leiterbahnschicht 8 auf den Seitenrändern 9 der Kunststoffmasse 12 des Gehäuses zu der Umverdrahtungsebene des Umverdrahtungskörpers 3 der elektronischen Bauelemente 1 dadurch erreicht wird, dass nicht die Randseiten des Umverdrahtungskörpers 3 metallisiert werden, sondern dass Durchkontakte 15 im Randbereich des Umverdrahtungskörpers 3 angeordnet werden, die eine Verbindung zu der Umverdrahtungsebene des Umverdrahtungskörpers 3 schaffen. Diese Verbindung über Durchkontakte im Randbereich des Umverdrahtungskörpers 3 ist eine sehr zuverlässige Verbindung und vor Beschädigungen von Außen besser geschützt als in der fünften Ausführungsform der Erfindung.

Bezugssymbolenliste

1 elektronisches Bauteil

2 elektronisches Bauelement

3 Umverdrahtungskörper

- 4 Außenkontakt
- 5 oberstes Bauelement eines Stapels
- 6 Kontaktanschlussflächen
- 7 Isolationskörper
- 8 Leiterbahnschicht
- 9 Seitenränder der Bauelemente
- 10 Kunststoffträger
- 11 isolierende Außenflächen eines Gehäuses
- 12 Kunststoffpressmasse
- 13 Gehäuse
- 14 Isolationsfolie
- 15 Durchkontakte im Umverdrahtungskörper
- 16 Randbereich des Umverdrahtungskörpers
- 17 Randbereich der Leiterbahnschicht
- 18 Außenkontaktfläche
- 19 Löthölle oder Kontakthöcker
- 20 Halbleiterchips
- 21 Kontaktflächen des Halbleiterchips
- 22 aktive Oberseite des Halbleiterchips
- 23 Bondkanal
- 24 Bonddrähte
- 25 Modulleiterplatte
- 26 Kunststoffpressmasse des Bondkanal
- 27 Durchkontakte des Isolationskörpers
- 28 Rückseite des Halbleiterchips
- 29 Seitenwände des Halbleiterchips

Patentansprüche

1. Elektronisches Bauteil mit aufeinander gestapelten elektronischen Bauelementen (2), welche jeweils einen Umverdrahtungskörper (3) mit darauf verteilten Außenkontakten (4) aufweisen, wobei die Außenkontakte (4) des obersten Bauelements (5) mit Kontaktanschlussflächen (6) einer auf einem Isolationskörper (7) angeordneten Leiterbahnschicht (8) verbunden sind, die sich über darunter liegende Seitenränder (9) des obersten Bauelements (5) oder eines darunter angeordneten weiteren Bauelements (2) erstreckt und mit mindestens einer nachfolgenden Leiterbahnschicht (8) des Stapels auf trennbar verbunden ist, wobei die nachfolgende Leiterbahnschicht (8) mit ihren Kontaktanschlussflächen (6) mit mindestens einem weiteren elektronischen Bauelement (2) elektrisch über Außenkontakte (4) des weiteren elektronischen Bauelements (2) verbunden ist, wobei die Leiterbahnschicht (8) und der Isolationskörper (7) eine flexible Leiterplatte beim Umbiegen von Randbereichen (17) derselben bilden und zu einer stabilen Leiterplatte mit abgebogenen Randbereichen (17) thermisch aushärtbar sind.

2. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnschicht (8) auf einem flexiblen Kunststoffträger (10) angeordnet ist.

3. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolationskörper (7) eine selbsttragende flexible Isolationsfolie (14) ist.

4. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnschicht (8) auf einer flexiblen Isolationsfolie (14) um die Seitenränder (9) eines darunter angeordneten Bauteils (2) herum gebogen ist.

5. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Umverdrahtungskörper (3) eine Umverdrahtungsschicht, eine Umverdrahtungsfolie oder eine Umverdrahtungsplatte ist.

6. Elektronisches Bauteil nach einem der vorherge-

henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jede Leiterbahnschicht (8) in ihren Randbereichen (17) Außenkontakteflächen (18) aufweist, die mit Kontaktanschlussflächen (6) einer weiteren Leiterbahnschicht (8) 5 stapelweise verbindbar sind.

7. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenkontakteflächen (18) auf den umgebogenen Randbereichen (17) der Leiterbahnschichten (8) angeordnet sind.

8. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der die Leiterbahnschicht (8) tragende Isolationskörper (7) beidseitig angeordnete Leiterbahnschichten (8) aufweist und beidseitig mit elektronischen Bauelementen (2) bestückt ist und seine umgebogenen Randbereiche (17) Außenkontakteflächen (19) aufweisen, die mit Kontaktanschlussflächen (6) eines darunter liegenden doppelseitig bestückten Isolationskörpers (7) zu einem elektronischen Bauteil (1) mit gestapelten Bauelementen (2) verbunden sind.

9. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenkontakteflächen (18) auf den umgebogenen Randbereichen (17) der Leiterbahnschichten (8) Kontaktköcher oder Lotbälle (19) aufweisen.

10. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenkontakteflächen (18) auf den umgebogenen Randbereichen (17) der Leiterbahnschichten (8) eine lötbare Beschichtung aufweisen.

11. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenkontakteflächen auf den umgebogenen Randbereichen (17) der Leiterbahnschichten (8) eine Silberlotbeschichtung aufweisen.

12. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnschicht (8) auf einer flexiblen Isolationsfolie (14) oder flexible Isolationsplatte angeordnet ist.

13. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolationskörper (7) eine Isolationsschicht ist.

14. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 1, oder Anspruch 13 dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnschicht (8) auf den isolierenden Außenflächen (11) eines Gehäuses eines elektronischen Bauelementes (2) angeordnet ist.

15. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (13) eine Kunststoffpressmasse (12) aufweist.

16. Elektronisches Bauteil nach einem der Ansprüche 1, 13, 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolationskörper (7) mit Leiterbahnschicht (8) auf der Gehäuserrückseite und auf den Seitenrändern des Gehäuses (13) eines elektronischen Bauelementes (2) angeordnet ist.

17. Elektronisches Bauteil nach einem der Ansprüche 1, 13, 14, 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Umverdrahtungskörper (3) Durchgangskontakte (15) in seinen Randbereichen (16) aufweist, die mit den Leiterbahnen der Leiterbahnschicht (8) auf den Seitenrändern (9) des elektronischen Bauelements verbunden sind.

18. Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauteils (1) mit aufeinander gestapelten elektronischen Bauelementen (2), die jeweils einen Umverdrahtungskörper (3) mit darauf verteilten Außenkontakten (4)

aufweisen, wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte aufweist:

- Herstellen eines flexiblen Isolationskörpers (7) mit einer Leiterbahnschicht (8), wobei die Leiterbahnschicht (8) Kontaktanschlussflächen (6) aufweist, deren Positionen mit den Außenkontakte (4) korrespondieren, und wobei der Isolationskörper (7) Außenkontakteflächen (18) aufweist, die in den Randbereichen (17) des Isolationskörpers (7) angeordnet sind,

- Abtrennen von aussenkontaktfreien Eck- und/oder Randbereichen des Isolationskörpers (7),
- Abbiegen der verbleibenden Randbereiche (17) des flexiblen Isolationskörpers (7), so dass die Außenkontakteflächen (18) auf der Unterseite des abgebogenen flexiblen Isolationskörpers (7) angeordnet sind

- Aushärten des Isolationskörpers (7),
- Aufbringen eines elektronischen Bauelementes (2) mit seinen Außenkontakten (4) auf die Kontaktanschlussflächen (6) der Leiterbahnschicht (8),
- Stapeln der Isolationskörper (7) mit elektronischen Bauelementen (2) und Außenkontakten (4) auf einander zu einem elektronischen Bauteil (1) mit gestapelten Bauelementen (2).

19. Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauteils (1) mit aufeinander gestapelten elektronischen Bauelementen (2), die jeweils einen Umverdrahtungskörper (3) mit darauf verteilten Außenkontakteflächen aufweisen, wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte aufweist:

- Verpacken eines ersten zu stapelnden elektronischen Bauelementes (2) in einer Kunststoffpressmasse (12),

- Aufbringen einer strukturierten Leiterbahnschicht (8) auf der Oberseite der Kunststoffpressmasse (12) und den Randseiten (9) der Kunststoffpressmasse (12) sowie den Randseiten des Umverdrahtungskörpers (3), wobei die Leiterbahnschicht (8) auf der Oberseite der Kunststoffpressmasse (12) Kontaktanschlussflächen (6) aufweist, und wobei die Leiterbahnen der Leiterbahnschicht (8) auf den Randseiten des Umverdrahtungskörpers (3) mit den Umverdrahtungsleitungen auf der Umverdrahtungsebene des Umverdrahtungskörpers (3) verbunden werden,

- Aufbringen von Außenkontakten (4) auf die Außenkontakteflächen des Umverdrahtungskörpers (3),

- Aufbringen einer Lötstoppschicht auf die Oberseite der Leiterbahnschicht (8) unter Freilassung der Kontaktanschlussflächen (6),

- Stapeln von elektronischen Bauelementen (2) durch Aufbringen mindestens eines weiteren elektronischen Bauelementes (2) mit seinen Außenkontakten (4) auf die Kontaktanschlussflächen (6) der Leiterbahnschicht (8) auf der Oberseite der Kunststoffpressmasse (12) des ersten elektronischen Bauelementes (2) zu einem elektronischen Bauteil (1).

20. Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauteils (1) mit aufeinander gestapelten elektronischen Bauelementen (2), die jeweils einen Umverdrahtungskörper (3) mit darauf verteilten Außenkontakteflächen aufweisen, wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte aufweist:

- Einbringen von Durchkontakten (15) im Rand-

bereich (16) des Umverdrahtungskörpers (3), die mit Umverdrahtungsleitungen auf dem Umverdrahtungskörper (3) verbunden werden,
 – Verpacken eines ersten zu stapelnden elektronischen Bauelementes (2) in einer Kunststoffpressmasse (12) unter Freilassung der Durchkontakte (15) im Randbereich des Umverdrahtungskörpers (3)

– Aufbringen einer strukturierten Leiterbahnschicht (8) auf der Oberseite der Kunststoffpressmasse (12) und auf den Randseiten der Kunststoffpressmasse (12), wobei die Leiterbahnschicht (8) auf der Oberseite der Kunststoffpressmasse Kontaktanschlussflächen (6) aufweist, und wobei die Leiterbahnen der Leiterbahnschicht (8) auf den Randseiten der Kunststoffpressmasse (12) mit den Durchkontakten (15) im Randbereich des Umverdrahtungskörpers (3) verbunden werden,
 – Aufbringen von Außenkontakten (4) auf die Außenkontaktflächen des Umverdrahtungskörpers (3),
 – Aufbringen einer Lötstoppschicht auf die Oberseite der Leiterbahnschicht (8) unter Freilassung der Kontaktanschlussflächen (6),
 – Stapeln von elektronischen Bauelementen (2) durch Aufbringen mindestens eines weiteren elektronischen Bauelementes (2) mit seinen Außenkontakten (4) auf die Kontaktanschlussflächen (6) der Leiterbahnschicht (8) auf der Oberseite der Kunststoffpressmasse (12) des ersten elektronischen Bauelementes (2) zu einem elektronischen Bauteil (1).

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die zu stapelnden Bauelemente (2) mittels Leitkleber auf den Außenkontaktflächen (18) ihrer Leiterbahnschichten (8) verbunden werden.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die zu stapelnden Bauelemente (2) mittels Löttechnik mit ihren Außenkontaktflächen (18) verbunden werden.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die zu stapelnden Bauelemente (2) mittels Verlöten von Lotbällen (19) oder Kontakthöckern auf Kontaktanschlussflächen (6) der Leiterbahnschicht (8) mindestens eines weiteren Bauelementes (2) zu einem elektronischen Bauteil (1) verbunden werden.

- Leerseite -

FIG 1

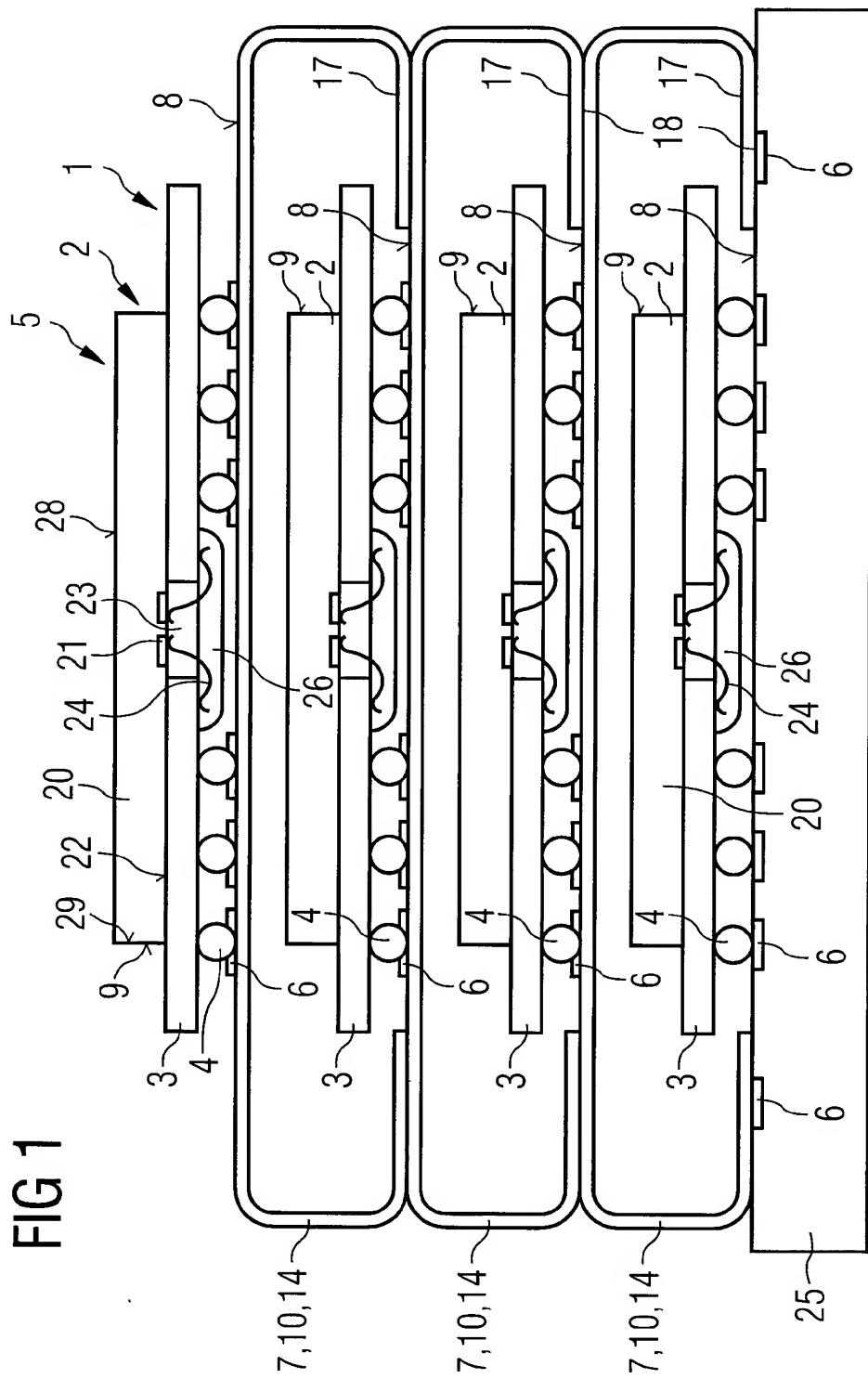


FIG 2

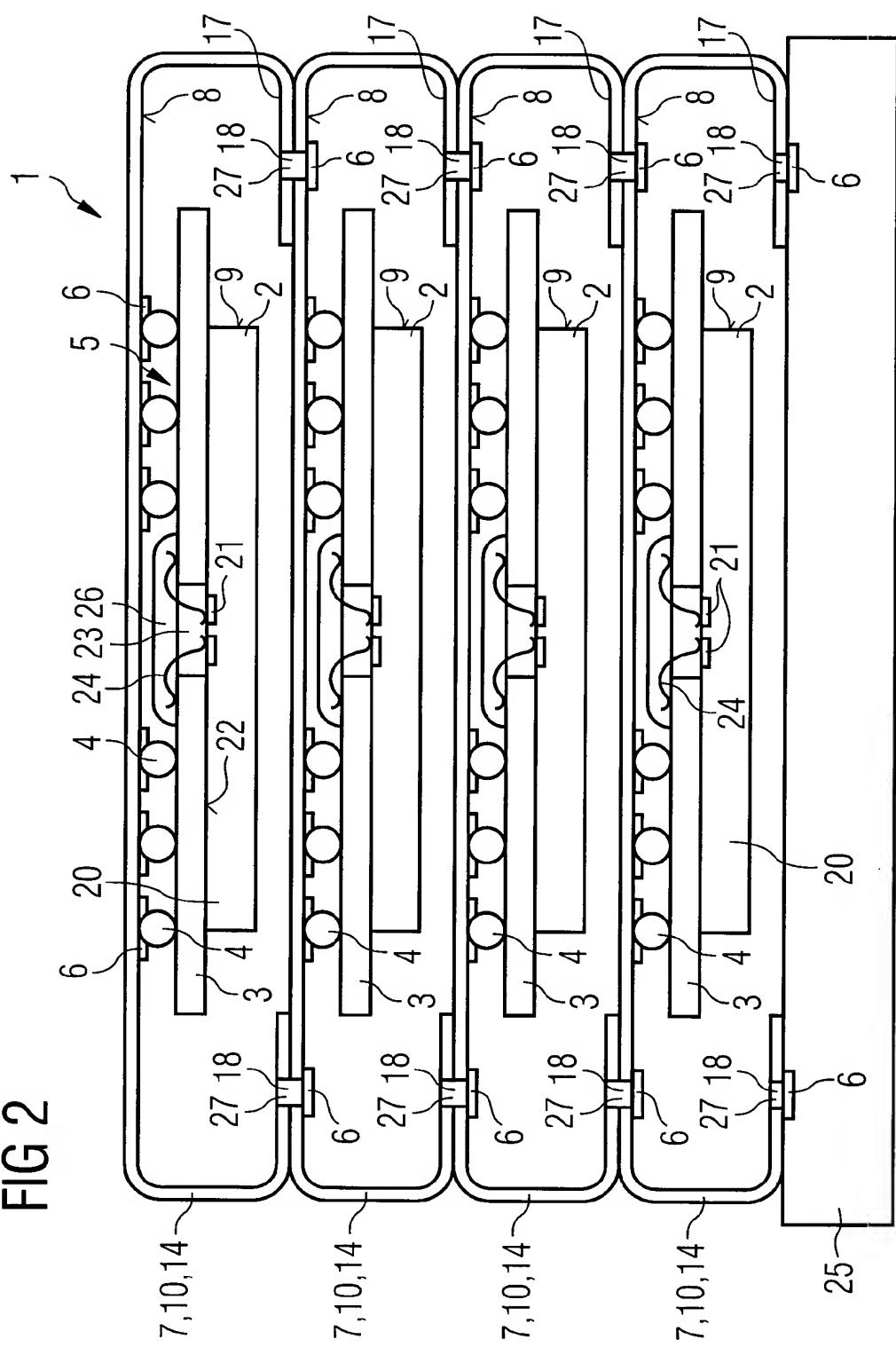


FIG 3

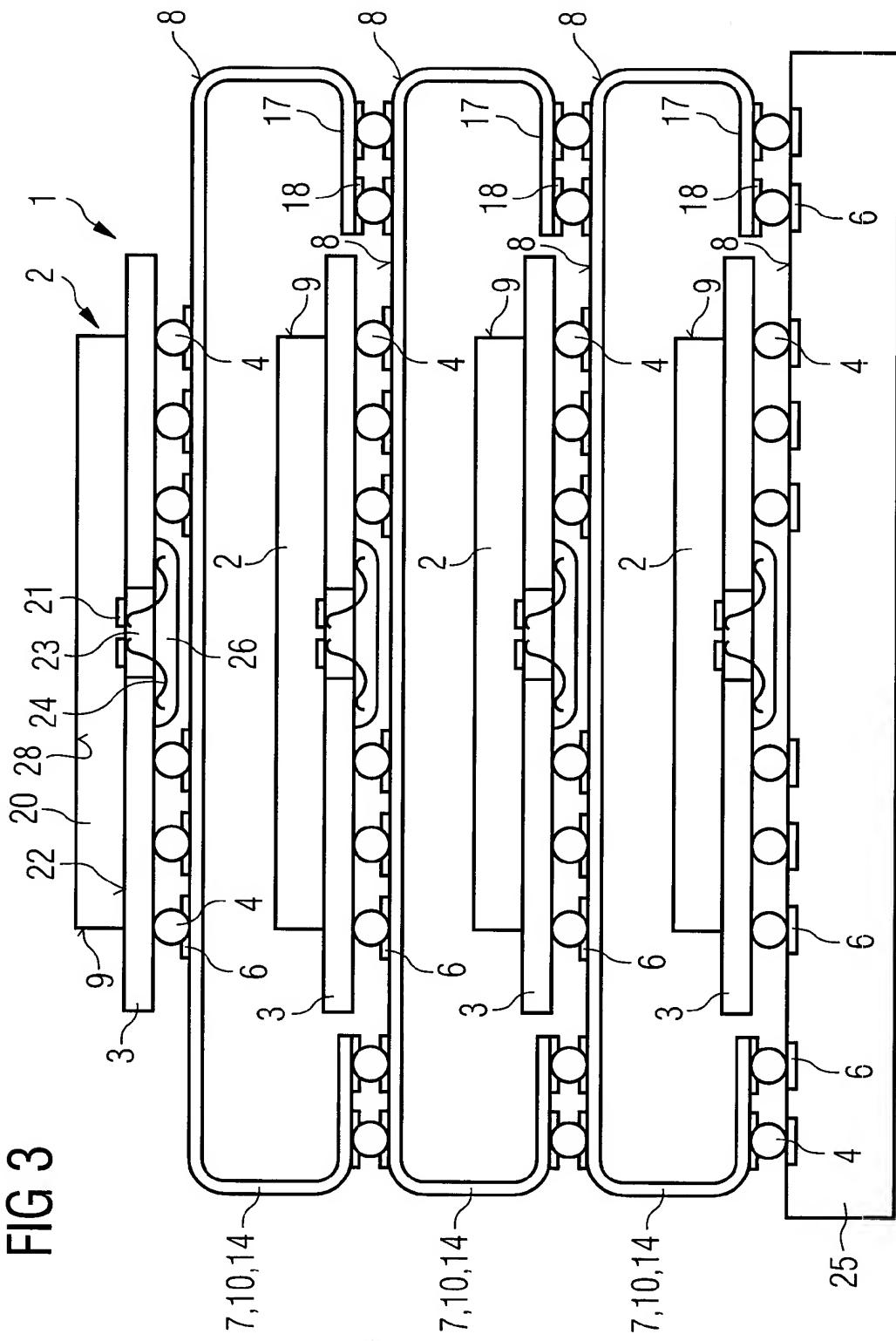


FIG 4

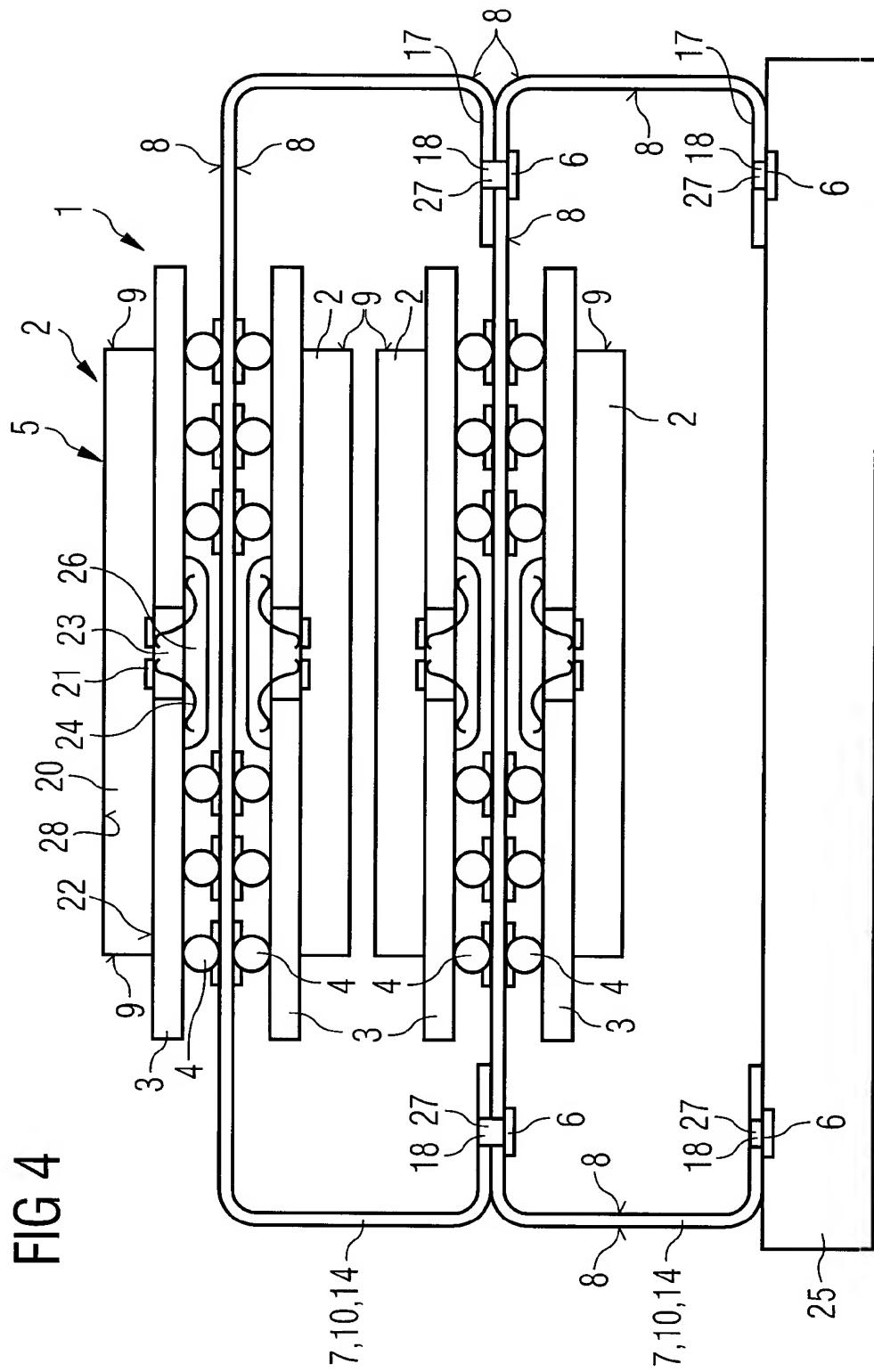


FIG 5

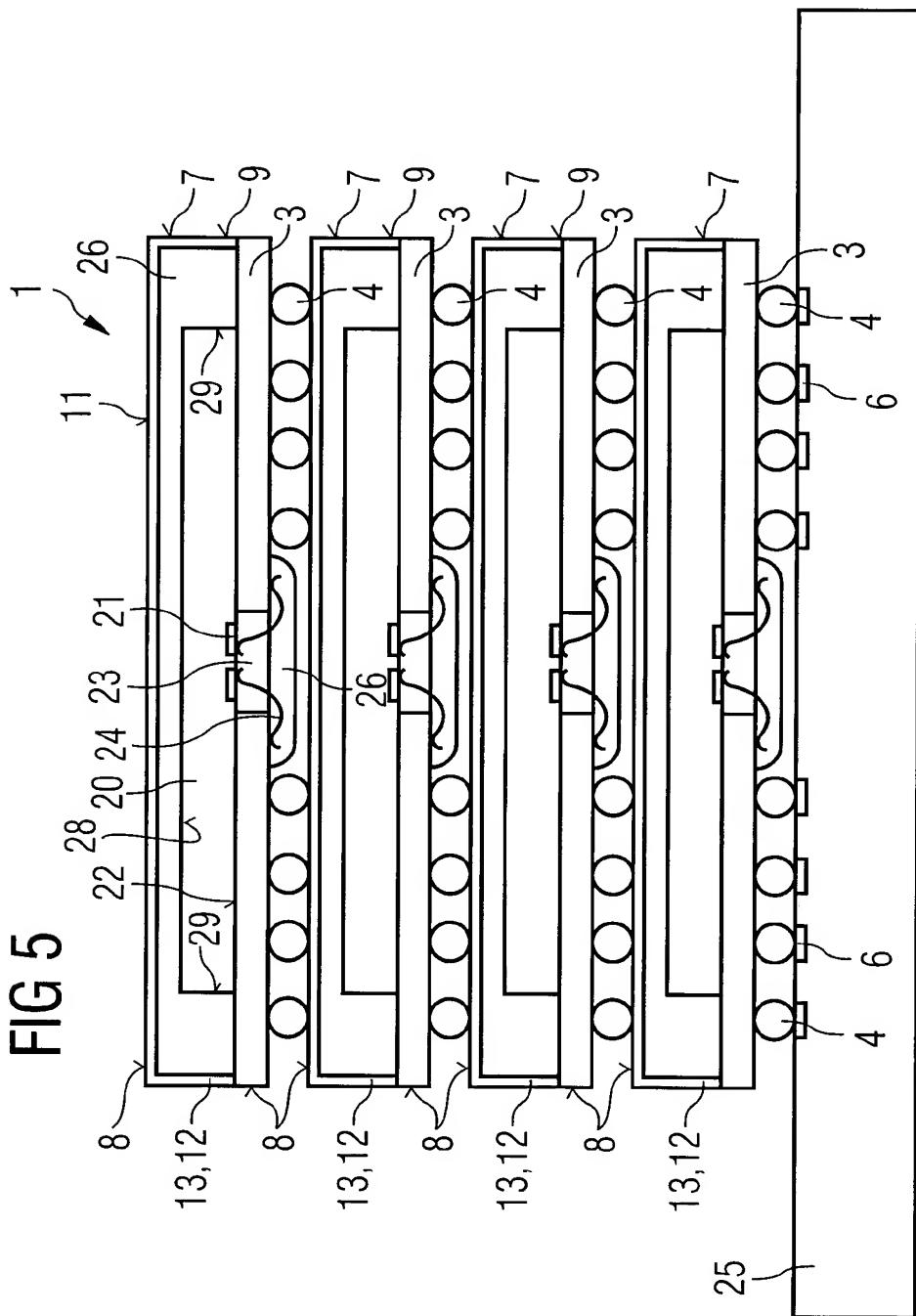


FIG 6

